

# Combattre le parasite *Varroa destructor* par la sélection du trait comportemental *Varroa Sensitive Hygiene* chez l'abeille mellifère

© Mélissa Girard

Stéphanie Rouleau-Breton

Directeur : Pierre Giovenazzo  
Co-directeur : Nicolas Derome



# Espèce à l'étude

*Apis mellifera*

- Insecte de l'ordre/clade des Hyménoptères
- Pollinisateur domestiqué le plus important mondialement
- Activités des différentes castes
- Développement séparé en 4 étapes



# Les castes de la colonie



**Reine**

- Seule femelle fertile
- Ponte constante d'œufs
- Assure la cohésion de la colonie (phéromones)



**Ouvrière**

- Femelle stérile, nombre variable
- Soins de la reine et du couvain
- Récolte du pollen, du nectar, de la propolis et de l'eau
- Défense de la ruche
- Maintien de l'homéostasie de la ruche

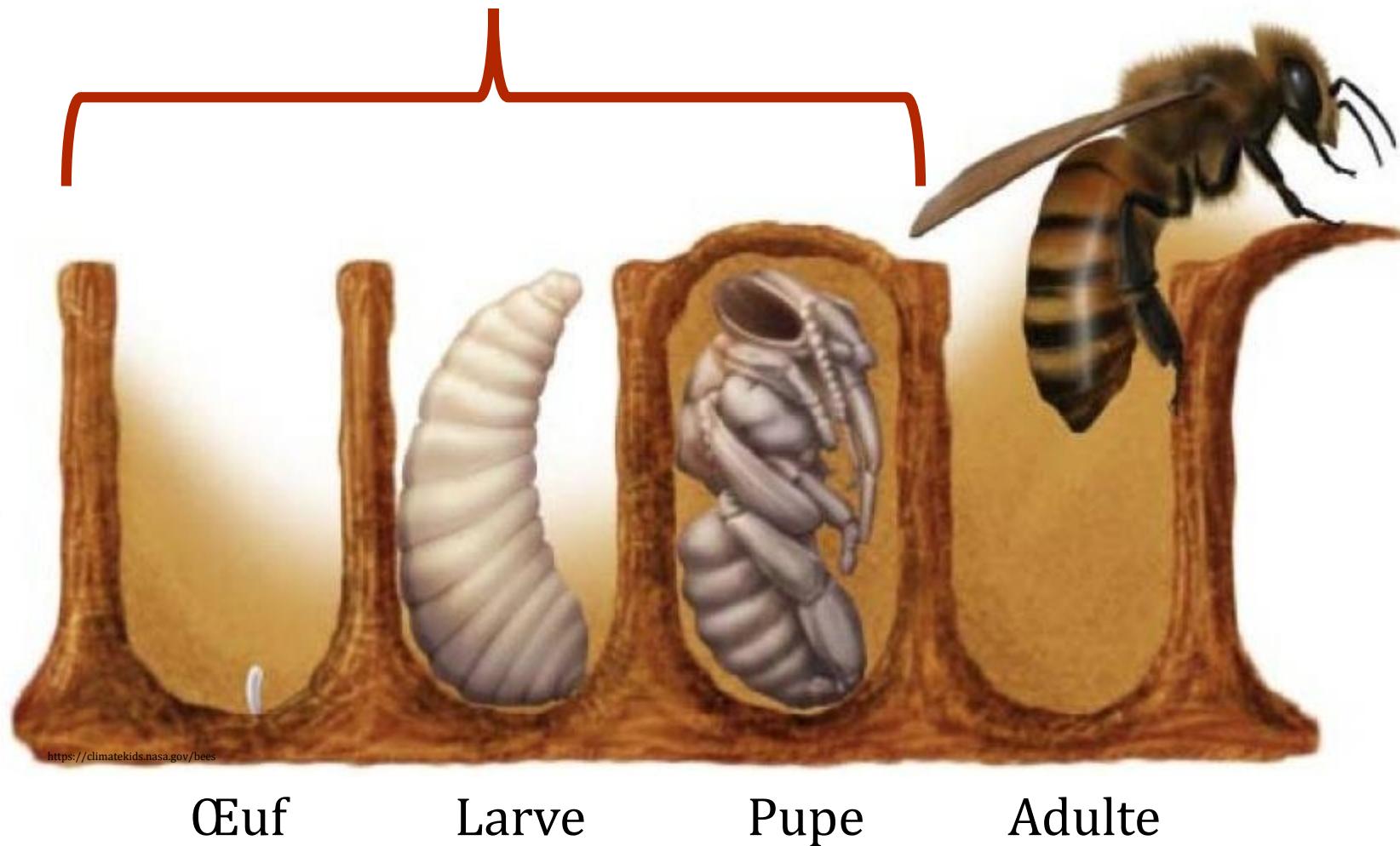


**Faux-bourdon**

- Insémination de la reine

# Le développement de l'abeille

## Couvain



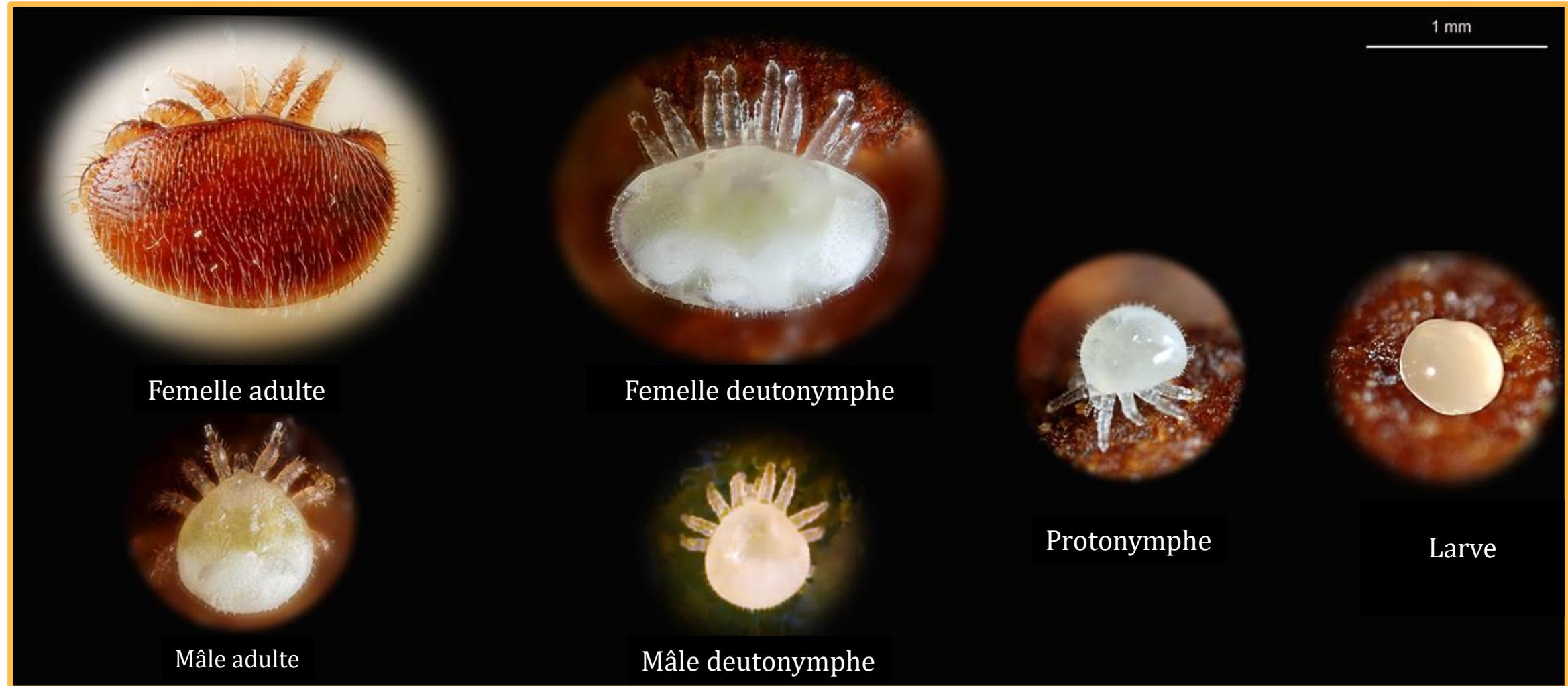
# Espèce à l'étude

## *Varroa destructor*

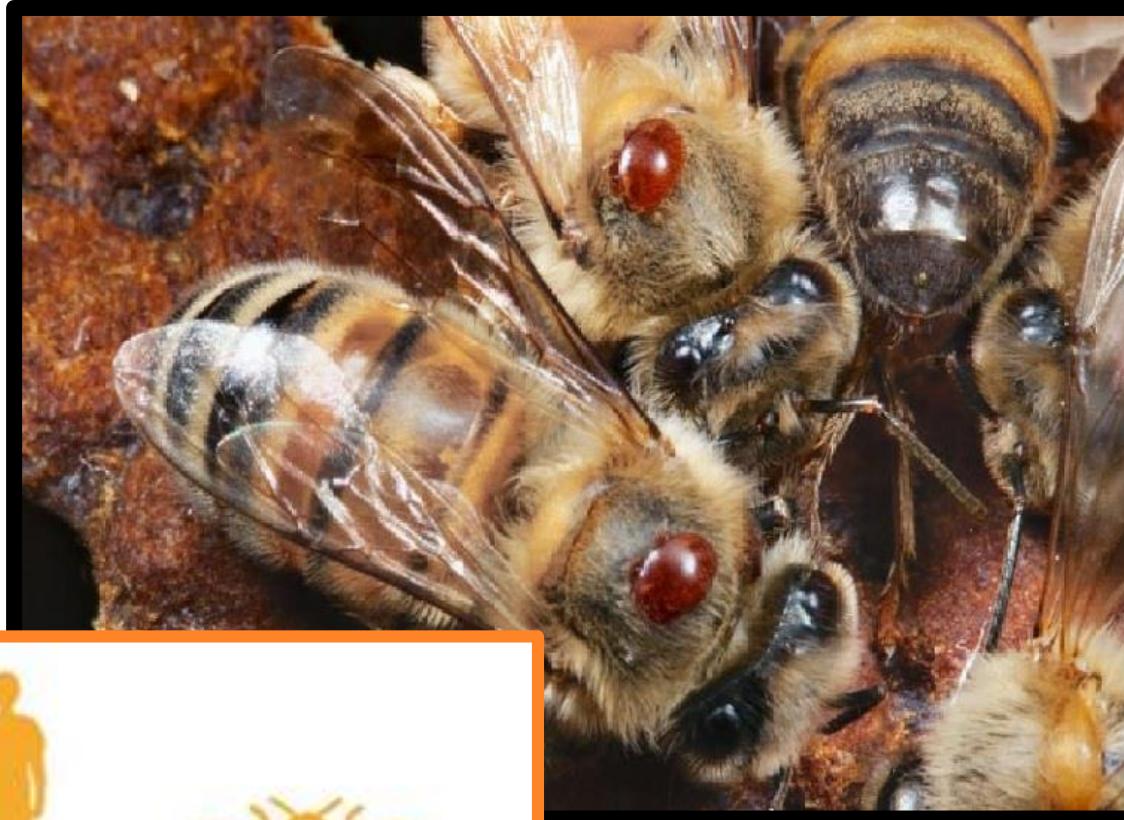
- Arachnide de l'ordre/clade des Mésostigmates
- Plus grande menace pesant sur l'abeille mellifère à ce jour
- Développement séparé en 4 étapes
- Cycle de vie séparé en 2 étapes



# Le développement du varroa



# Cycle de vie du varroa: Phase phorétique



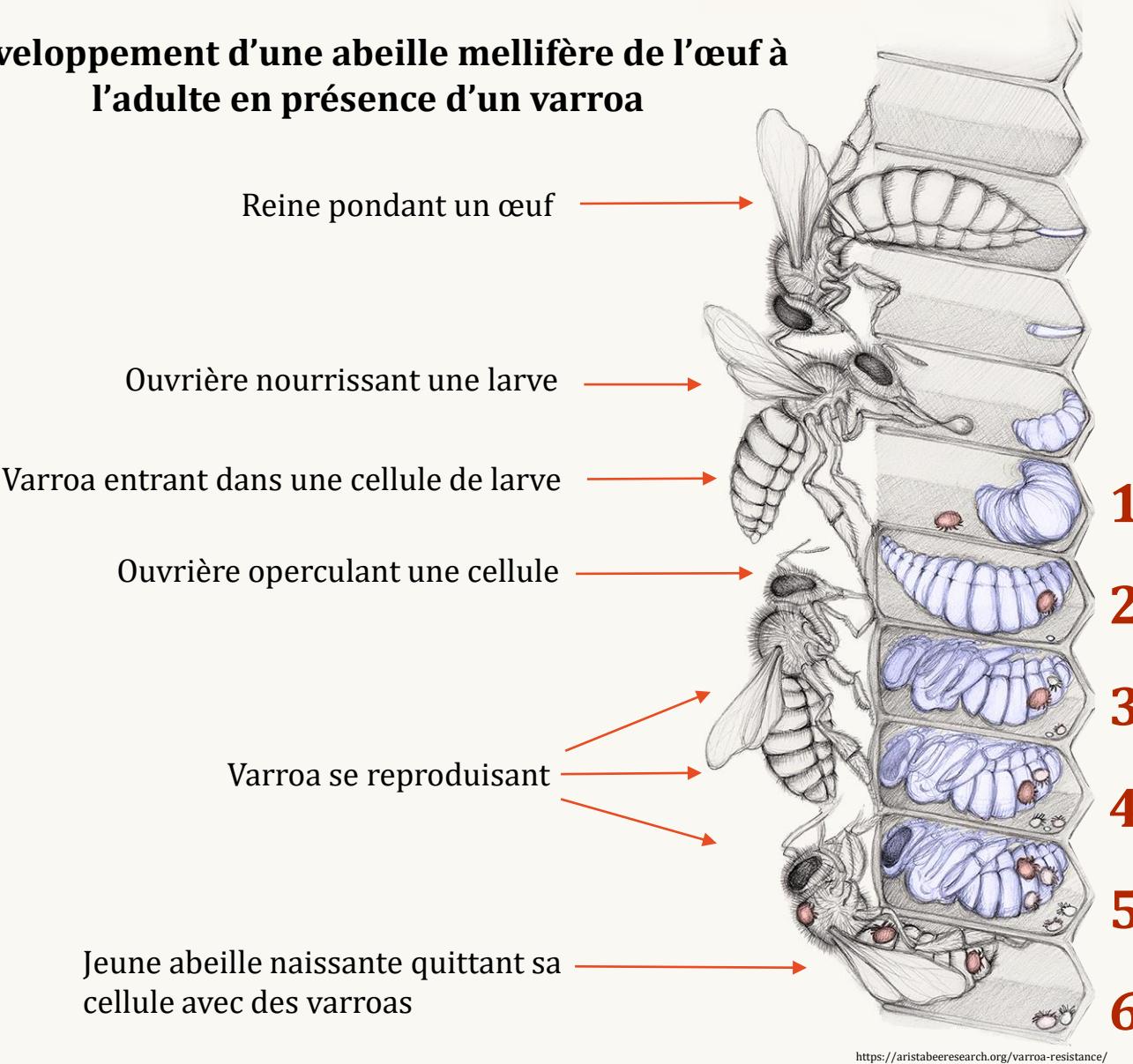
<http://blogs.evergreen.edu/terroir-zack/pests-and-predators/>

- S'accroche à une abeille adulte
- Transport au couvain
- Transfert horizontal vers d'autres colonies

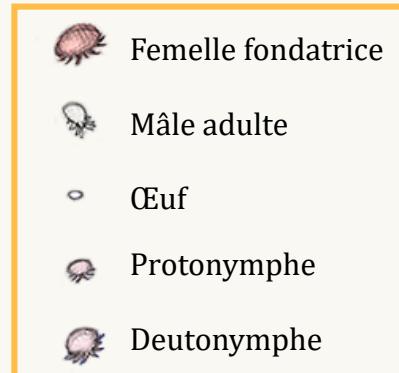


# Cycle de vie du varroa: Phase de reproduction

## Développement d'une abeille mellifère de l'œuf à l'adulte en présence d'un varroa



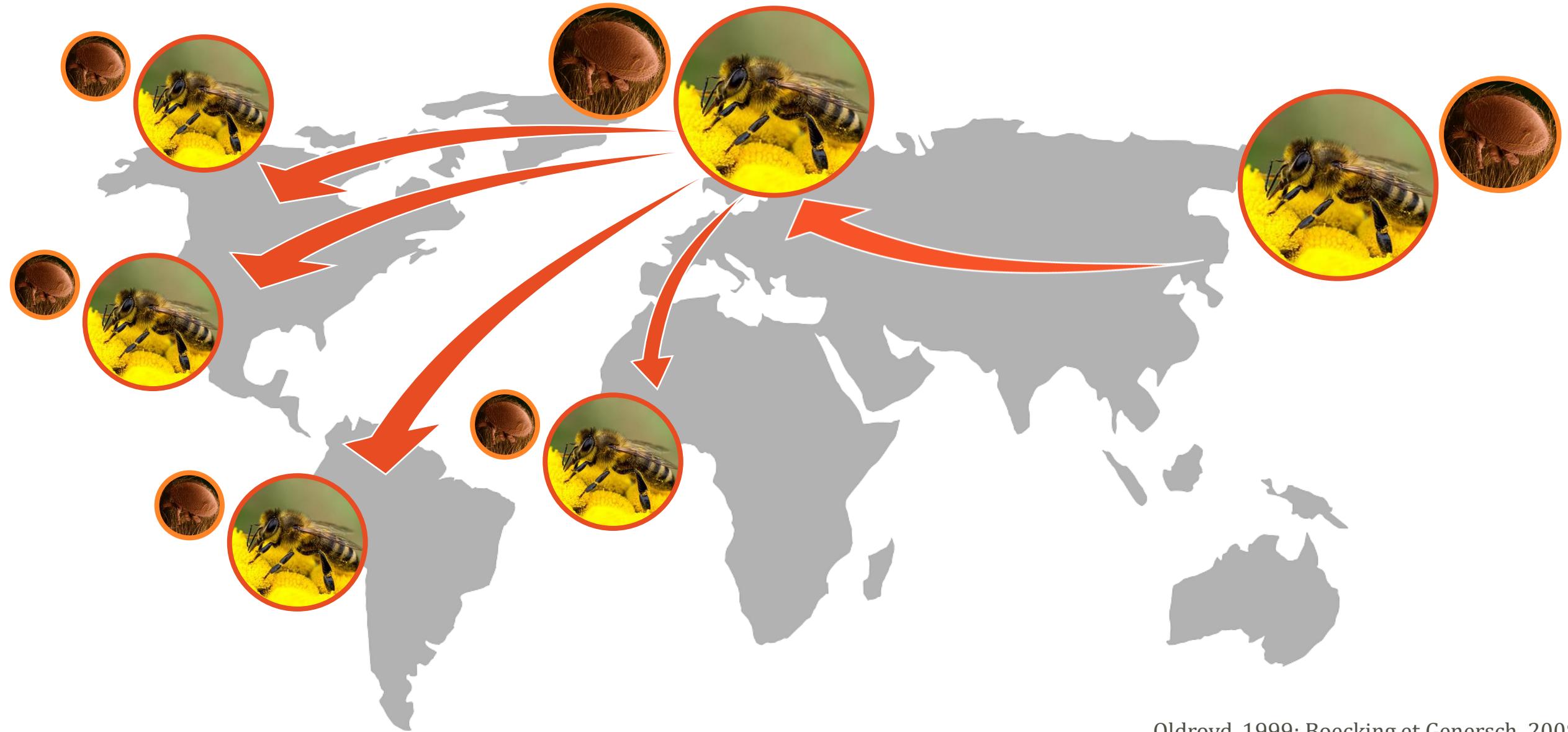
- 1 - Entrée du varroa
- 2 - Operculation de la cellule + ponte du 1<sup>er</sup> œuf
- 3 - Ponte des œufs subséquents
- 4 - Développement des varroas
- 5 - Accouplement des varroas
- 6 - Le varroa quitte la cellule avec ses filles matures



# Le changement d'hôte



# Le changement d'hôte



# Les effets directs de la varroase



© Mélissa Girard



- Diminution significative du poids de l'abeille



- Réduction de la durée de vie



- Diminution de la performance lors de vol



© Alex Wild



- Prolongation de la durée des absences hors colonies



- Diminution du taux de retour

# Les effets indirects de la varroase

Virus des ailles déformées



Virus du couvain sacciforme



Virus de la paralysie aigüe et  
Virus de l'Abeille Cachemire



- Réplication des particules virales latentes
- Immunodépression des pupes en développement

# Les traitements actuels



<http://usap80.blogspot.ca/2013/08/7eme-seance-du-rucher-ecole-2013.html>

**Acaricides synthétiques**



[https://i.ytimg.com/vi/5XshU\\_1Gtjk/maxresdefault.jpg](https://i.ytimg.com/vi/5XshU_1Gtjk/maxresdefault.jpg)

**Acaricides naturels**



<http://www.bienenhilfe.de/puderzuckermethode.html>

**Méthodes alternatives**

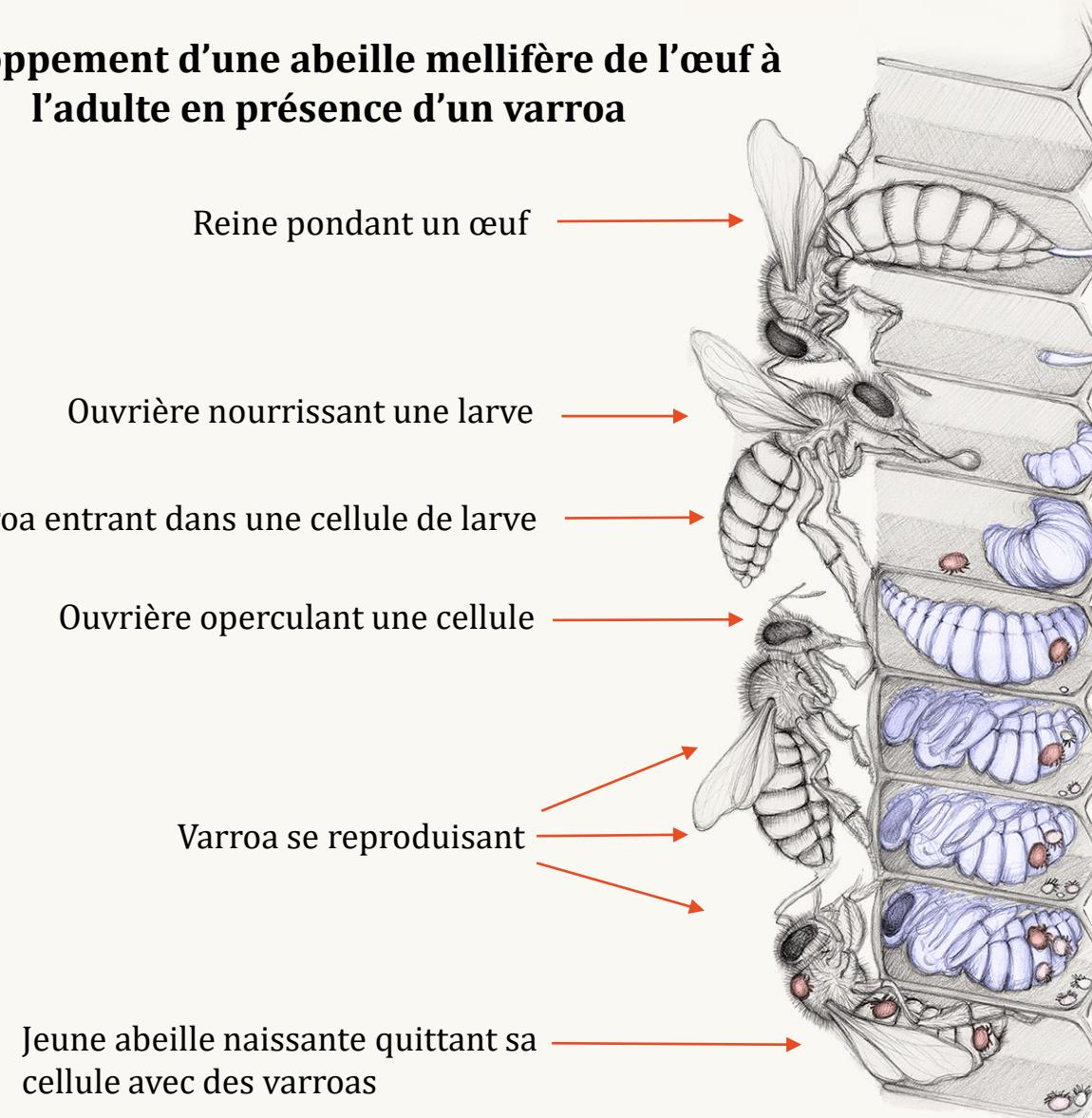
# Notre approche: La sélection d'un comportement

## *Varroa Sensitive Hygiene (VSH)*

Découvert par Harbo et Harris en 2005  
(en collaboration avec Ibrahim et Spivak)

# Notre approche: La sélection d'un comportement

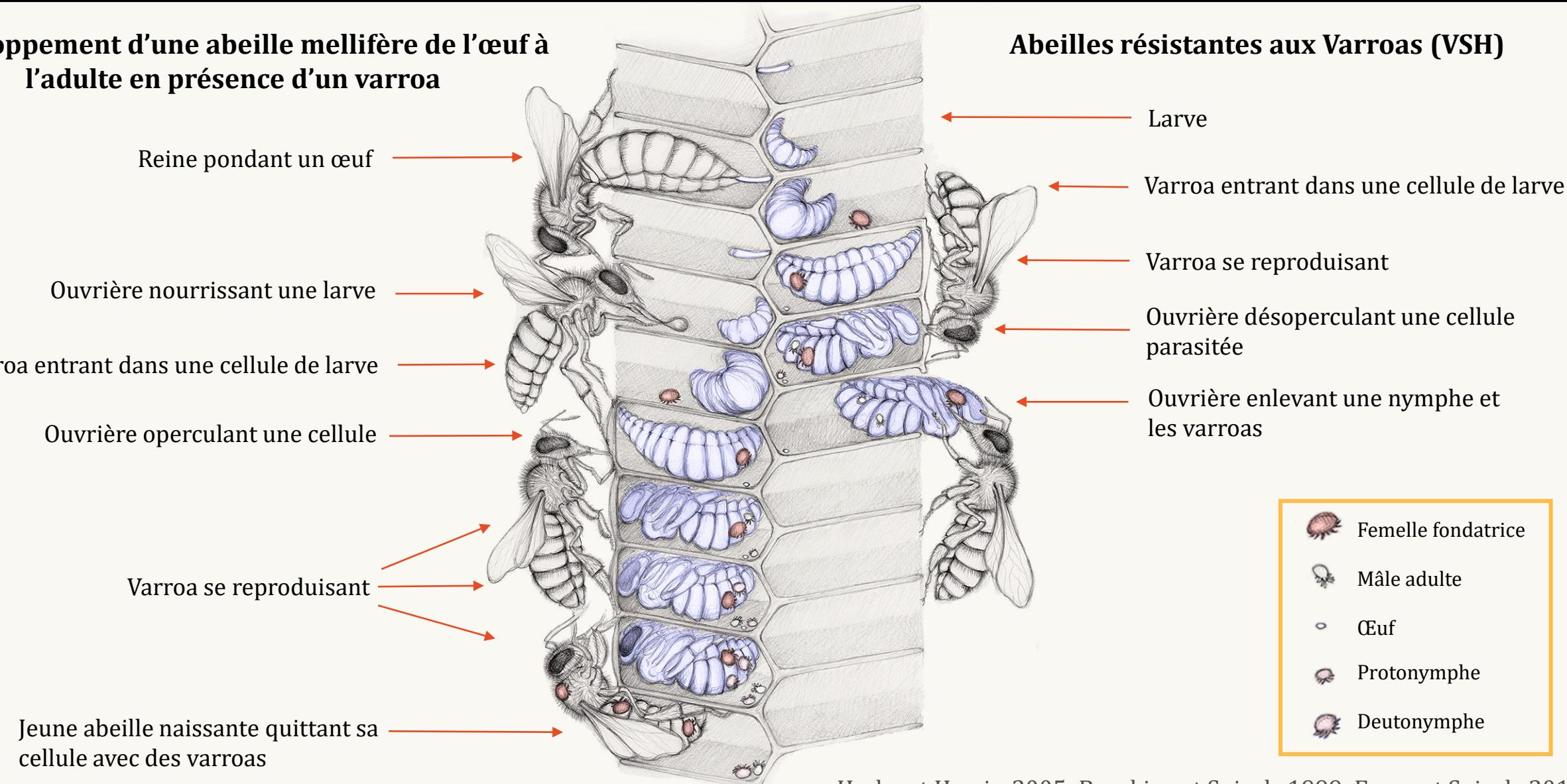
## Développement d'une abeille mellifère de l'œuf à l'adulte en présence d'un varroa



-  Femelle fondatrice
-  Mâle adulte
-  Œuf
-  Protonymph
-  Deutonymphe

# Le comportement VSH : fonctionnement

## Développement d'une abeille mellifère de l'œuf à l'adulte en présence d'un varroa



# Le comportement VSH : les problèmes de fertilité des varroas

17



© Méliissa Girard

- Décède sans produire de progéniture
- Ne produit aucune descendance viable
- Ponte inexistant
- Ponte interrompue
- Produit que des mâles
- Produit des progénitures trop tard

# Est-ce que la sélection du comportement *VSH* renferme un risque?

18

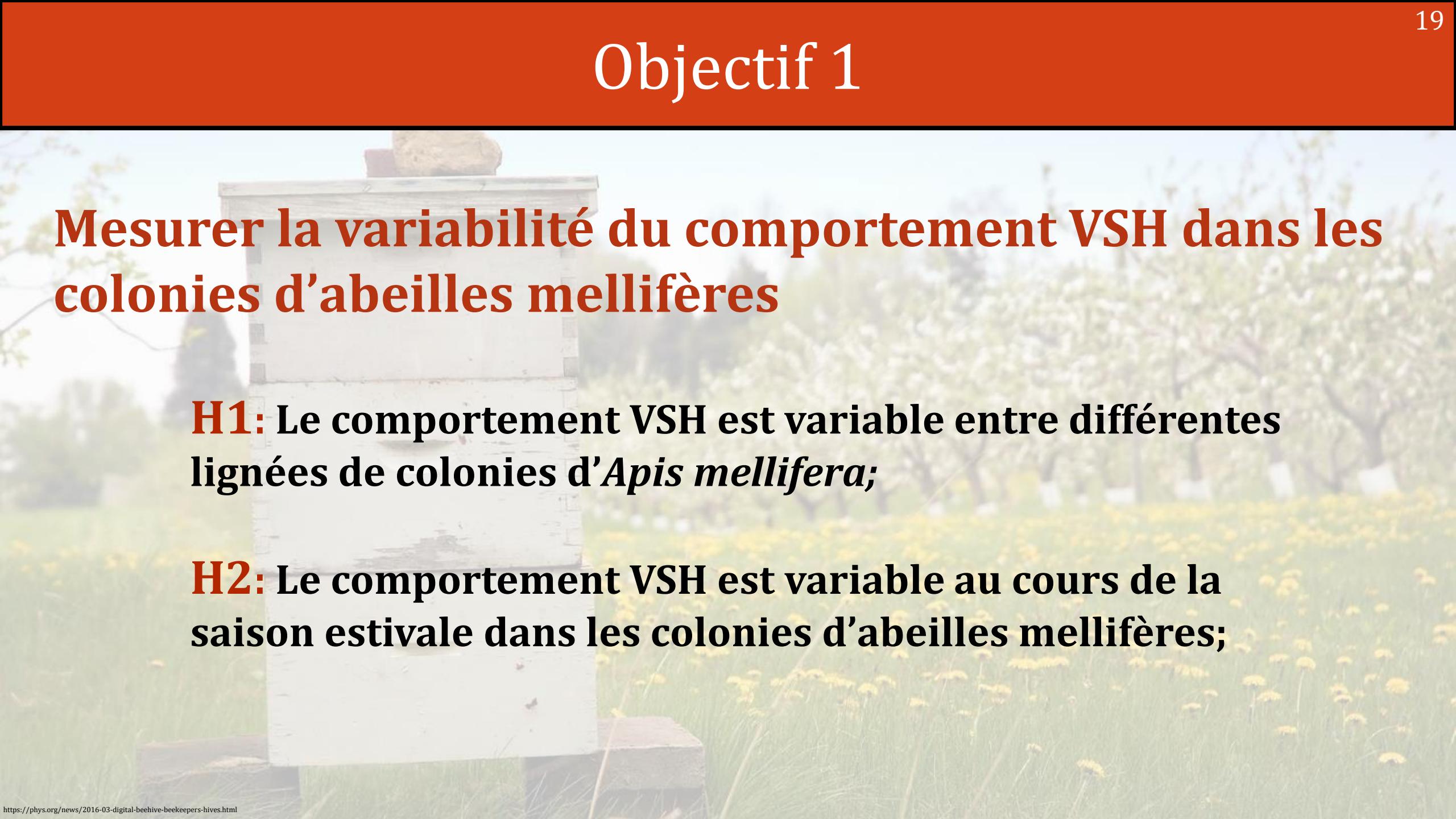


# Objectif 1

**Mesurer la variabilité du comportement VSH dans les colonies d'abeilles mellifères**

**H1:** Le comportement VSH est variable entre différentes lignées de colonies d'*Apis mellifera*;

**H2:** Le comportement VSH est variable au cours de la saison estivale dans les colonies d'abeilles mellifères;



# Vérification des hypothèses de l'objectif 1

**H1: Le VSH est variable entre les ruches**

**H2: Le VSH est similaire au cours de la saison**

Avril

Mai

Juin

Juillet

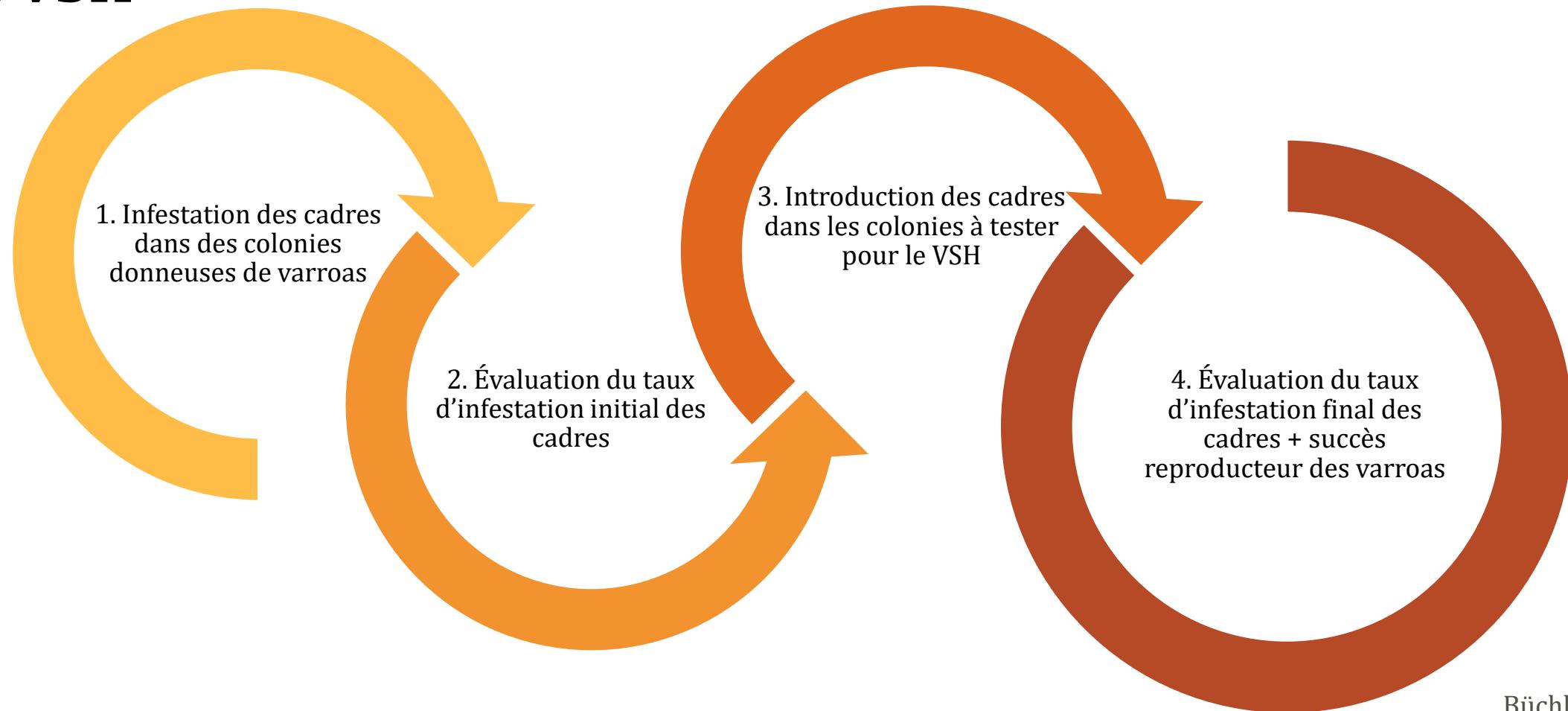
Août

Septembre

Tests VSH

# Vérification des hypothèses de l'objectif 1

## Réalisation d'un test VSH



# Vérification des hypothèses de l'objectif 1

## 1. Infestation des cadres dans des colonies donneuses de varroas

A



B



48h

<http://apiexpert.eu/shop/>

©Andrée Rousseau

# Vérification des hypothèses de l'objectif 1

## 1. Infestation des cadres dans des colonies donneuses de varroas

B



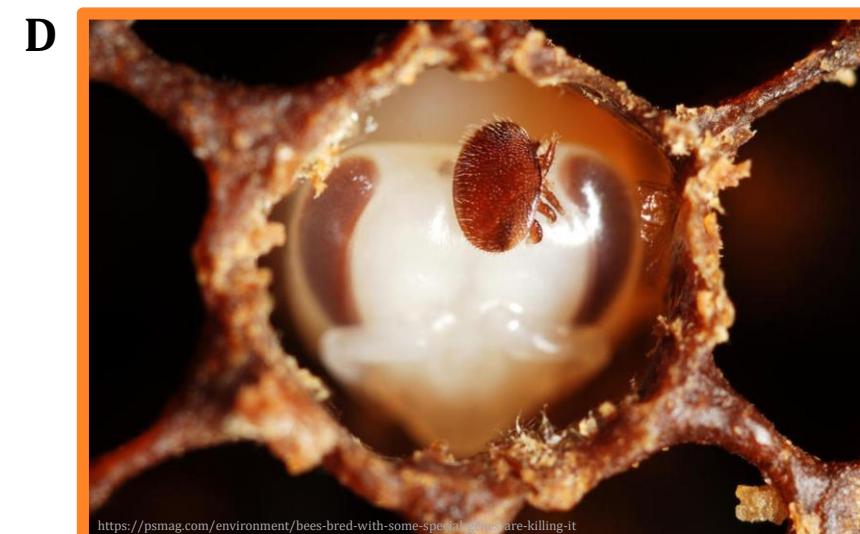
C



Pendant 10 à 11 jours

# Vérification des hypothèses de l'objectif 1

## 2. Évaluation du taux d'infestation initial des cadres



X 100 cellules/côté du cadre

# Vérification des hypothèses de l'objectif 1

## 3. Introduction des cadres dans les colonies à tester pour le VSH

E



1<sup>er</sup> rucher



2<sup>e</sup> rucher

Pendant 9 à 10 jours

# Vérification des hypothèses de l'objectif 1

## 4a. Évaluation du taux d'infestation final des cadres

F



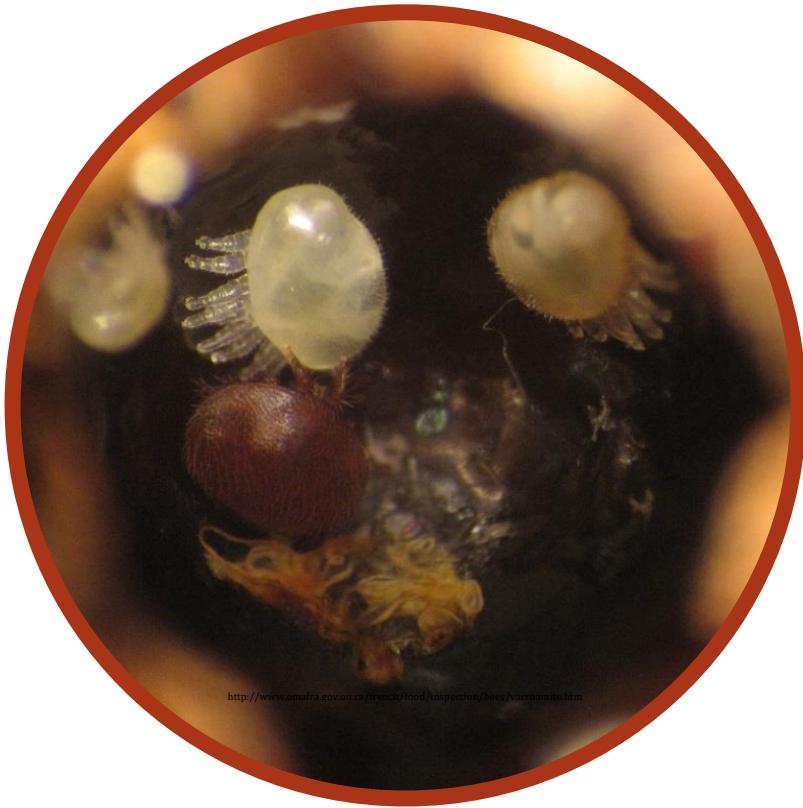
F



**Minimum de 35 cellules infestées par une seule femelle varroa**

# Vérification des hypothèses de l'objectif 1

## 4b. Évaluation du succès reproducteur des varroas



Quand une cellule est parasitée → description de la famille d'acarien

- Fertilité de la femelle
- Sexe de la descendance
- Stade de développement de la descendance

$$\% \text{ insuccès reproducteur} = \frac{\text{varroas non reproducteurs}}{\text{nombre de cellules infestées par une seule femelle}} \times 100$$

## Objectif 2

**Quantifier l'impact du comportement VSH sur la résistance aux varroas**

**H3: Le comportement VSH est corrélé aux problèmes de fertilité des varroas**

**H4: Le comportement VSH est corrélé au taux d'infestation des varroas dans les colonies d'abeilles;**

# Vérification des hypothèses de l'objectif 2

**H4: Le VSH est corrélé au taux d'infestation des varroas**



© Mélissa Girard

**Lavage à l'alcool**



<http://www.omafra.gov.on.ca/english/food/inspection/bees/varroa-sampling.htm>

# Vérification des hypothèses de l'objectif 2

## Chute naturelle



<http://gdsa83.fr/evaluation-varroa/>

14 jours



<http://gdsa83.fr/evaluation-varroa/>

# Objectif 3

**Quantifier l'impact du comportement VSH sur la performance des colonies**

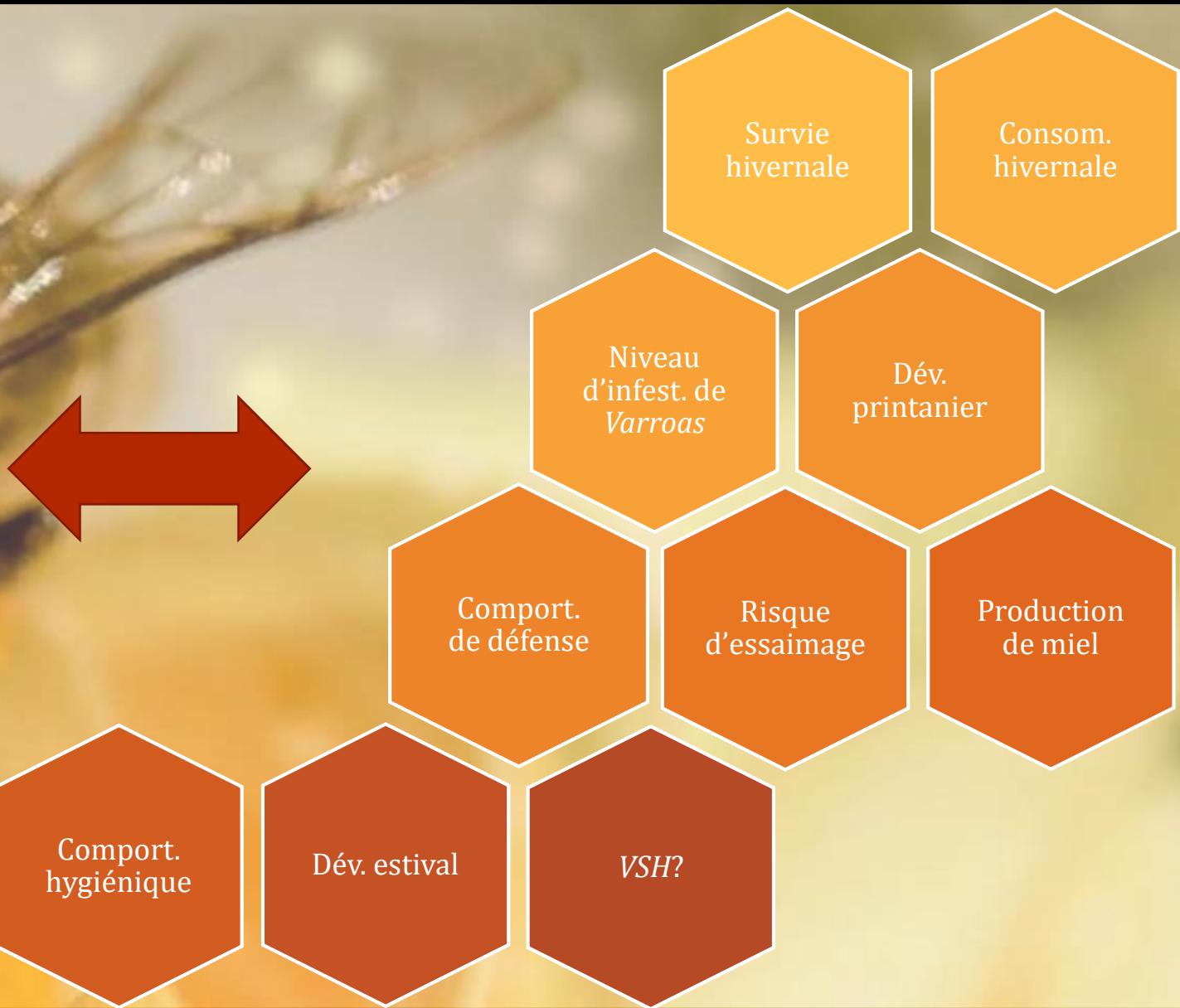
**H5: Le comportement VSH est corrélé aux critères de performances de productivité des colonies d'abeilles mellifères;**

# Vérification des hypothèses de l'objectif 3

**H5: Le VSH est corrélé aux critères de performances de productivité**

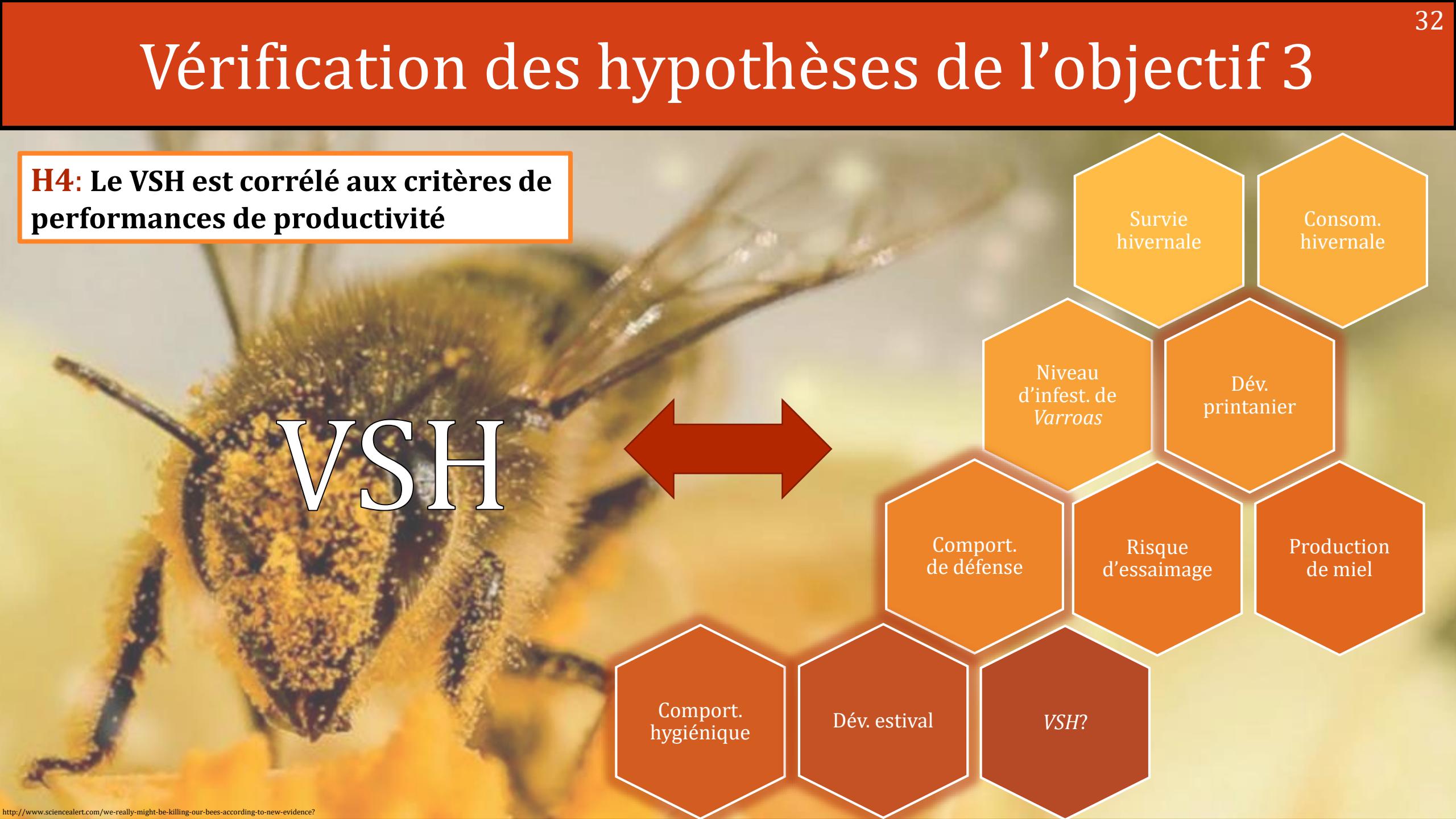


VSH

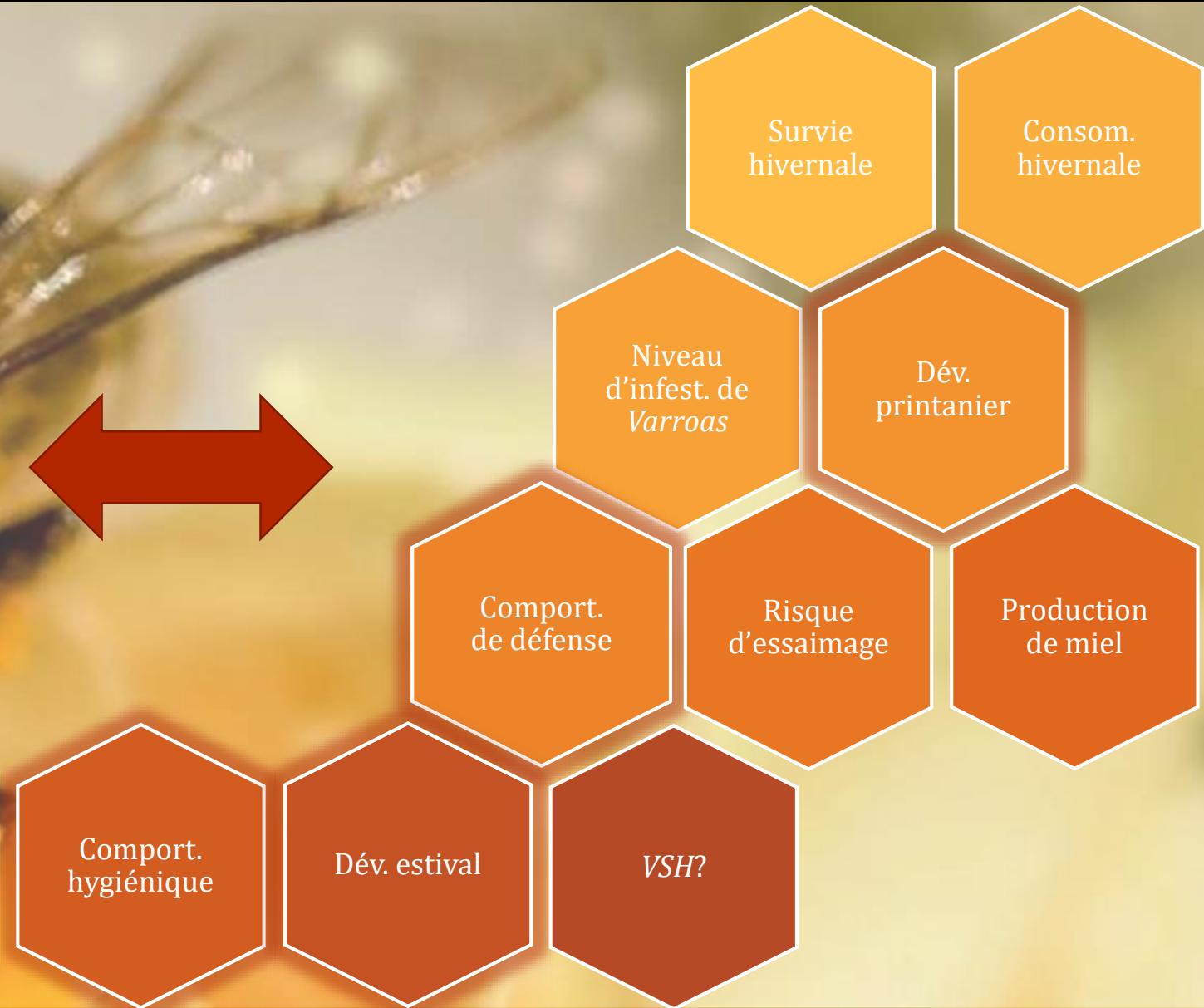


# Vérification des hypothèses de l'objectif 3

**H4: Le VSH est corrélé aux critères de performances de productivité**

A close-up photograph of a bee covered in yellow pollen, with its wings and legs visible. The word "VSH" is overlaid in large, white, sans-serif font on the bee's body.

VSH



# Vérification des hypothèses de l'objectif 3



Dév.  
printanier

Dév.  
estival

= nombre de cellules  
surface de couvain

# Vérification des hypothèses de l'objectif 3



© Alez Wild

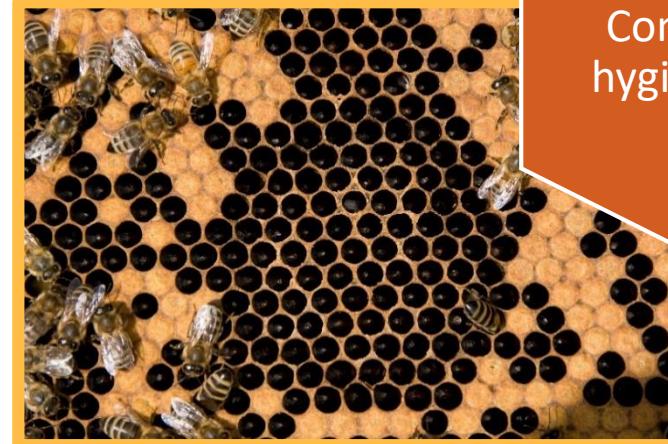


© Marièle Paillard

Comport.  
de défense

= nombre de piqûres  
minute

# Vérification des hypothèses de l'objectif 3



Comport.  
hygiénique

= % de cellules  
nettoyées en 24h

# Résultats attendus

**Objectif 1: Mesurer la variabilité du comportement VSH dans les colonies d'abeilles mellifères**

**H1 → L'expression du comportement VSH devrait être variable entre les colonies**

**H2 → L'expression du comportement VSH devrait être variable au cours de la saison estivale**

# Résultats attendus

## Objectif 2: Quantifier l'impact du comportement VSH sur la résistance aux varroas

**H3 → Le comportement VSH devrait affecter le succès reproducteur des varroas**

**H4 → Le comportement VSH devrait faire diminuer le taux d'infestation de varroas dans la colonie**

# Résultats attendus

**Objectif 3: Quantifier l'impact du comportement VSH sur la performance des colonies**

**H5 → L'expression du comportement VSH ne devrait pas affecter les critères de performances employés en apiculture**

# Conclusions

Il faut trouver une solution efficace et durable pour combattre les varroas

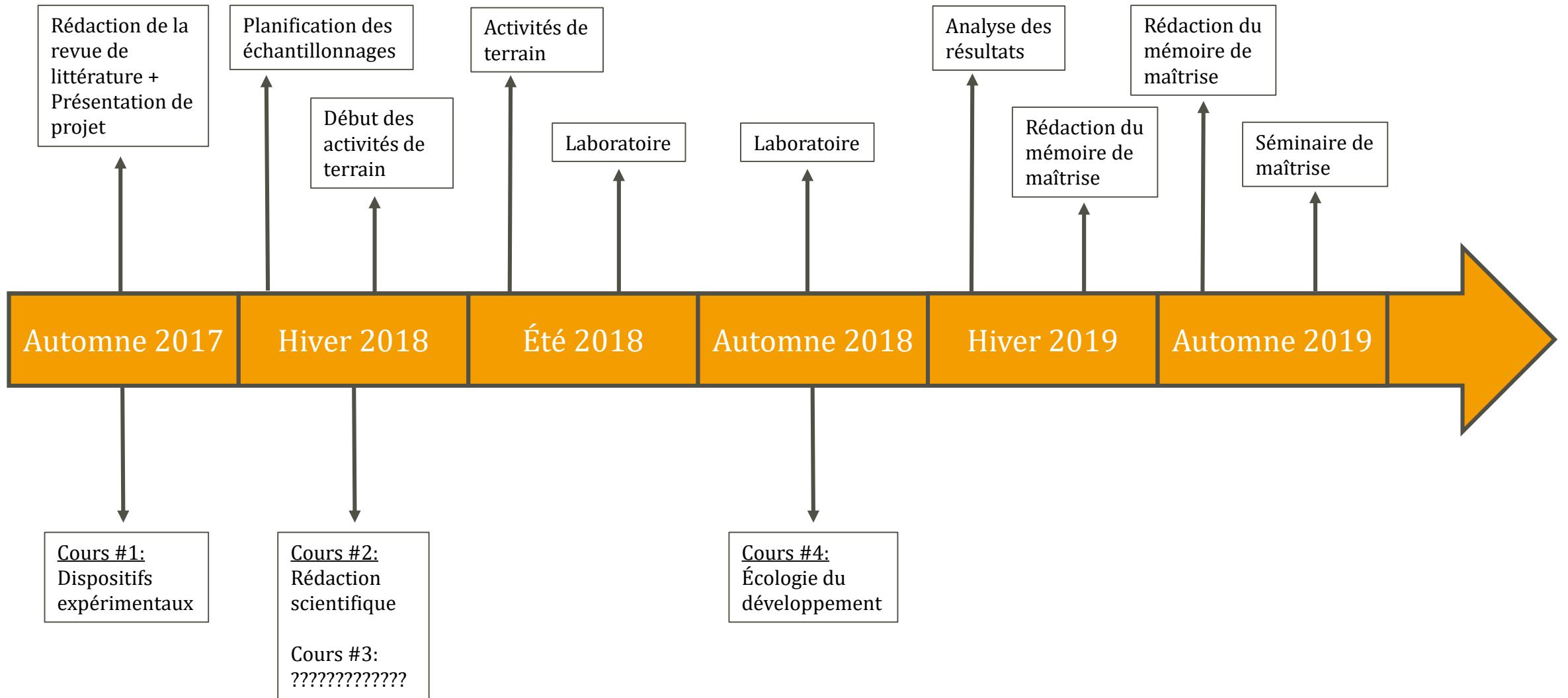


La sélection du comportement VSH semble être une solution pour remédier à ce fléau



... mais il est essentiel de découvrir davantage d'information sur les conséquences de la sélection de ce comportement

# Échéancier



# Remerciements

Pierre Giovenazzo, Directeur  
Toute l'équipe Giovenazzo



Nicolas Derome, Co-directeur  
Toute l'équipe Derome



L'équipe apicole du CRSAD



... et vous!

# Question?

